

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-315000
(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/30
H03M 7/30
H03M 7/40
H04N 1/32
H04N 1/41

(21)Application number : 2001-113971
(22)Date of filing : 12.04.2001

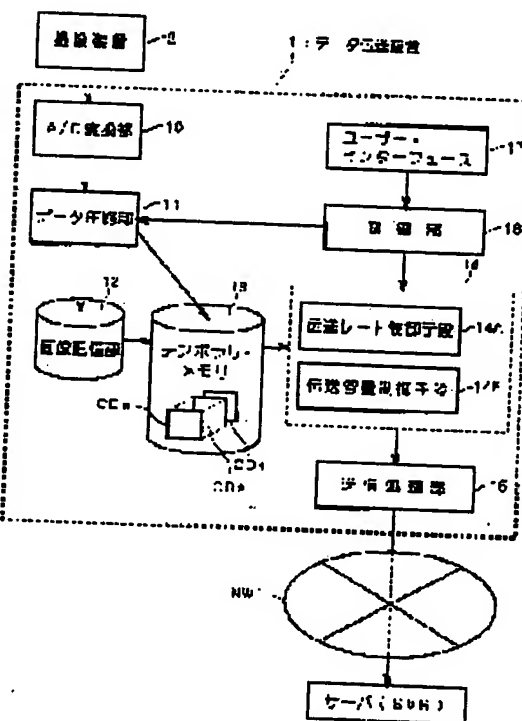
(71)Applicant : MEGAFUSION CORP
(72)Inventor : NISHIMOTO MASAKAZU
KANEKO TOSHIKAZU

(54) DATA TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a highly efficient compression data transmission by suppressing the difference between a compression capacity being predicted from a specified compression rate and the actual compression capacity.

SOLUTION: The data transmitter 1 comprises a section 11 for compressing image data using wavelet conversion, a temporary memory 13 for buffering compression data CD1-CDn outputted from the data compressing section 11, a transmission schedule control section 14 for determining the transmission order of the compression data CD1-CDn based on the compression capacity of each compression data, and a section 15 for transmitting the compression data CD1-CDn on a communication line NW1 according to the transmission order. Since wavelet conversion is employed, difference between a compression capacity being predicted from a specified compression rate and the actual compression capacity can be suppressed. Consequently, the transmission order can be optimized easily to conform to the communication rate or communication conditions of the communication line NW1 and the compression data can be transmitted efficiently.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-315000
(P2002-315000A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	7/30	H 0 3 M	7/30 A 5 C 0 5 9
H 0 3 M	7/30		7/40 5 C 0 7 5
	7/40	H 0 4 N	1/32 Z 5 C 0 7 8
H 0 4 N	1/32		1/41 B 5 J 0 6 4
	1/41		7/133 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-113971(P2001-113971)

(22) 出願日 平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(71) 出願人 500040908
株式会社メガフュージョン
東京都千代田区一番町17-6
(72) 発明者 西本 雅一
東京都千代田区一番町17-6 株式会社メガフュージョン内
(72) 発明者 金子 俊和
東京都千代田区一番町17-6 株式会社メガフュージョン内
(74) 代理人 100089233
弁理士 吉田 茂明 (外2名)

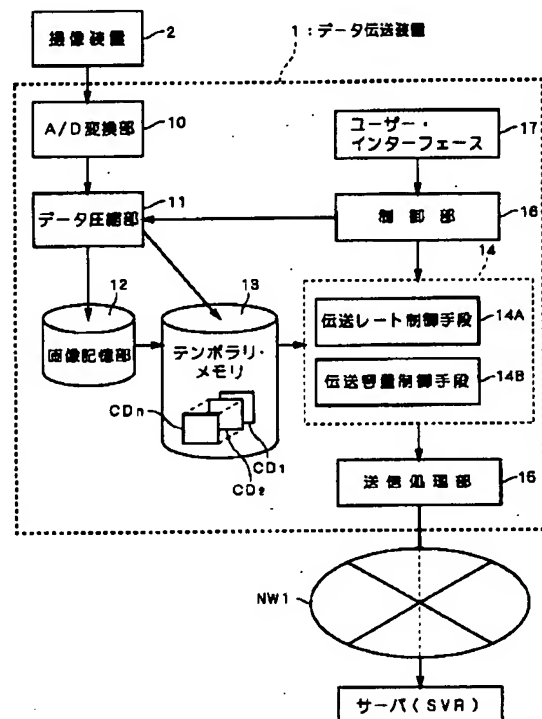
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 指定した圧縮率から予測される圧縮容量と実際の圧縮容量との差を低く抑えて、効率の良い圧縮データ伝送を実現する。

【解決手段】 データ伝送装置1は、ウェーブレット変換を用いて画像データを圧縮するデータ圧縮部11、データ圧縮部11から出力された圧縮データCD1~CDnをバッファリングするテンポラリ・メモリ13と、それら圧縮データCD1~CDnの伝送順位を各圧縮データの圧縮容量に基づいて決定する伝送スケジュール制御部14と、圧縮データCD1~CDnを当該伝送順位に従って通信回線NW1に送出する送信処理部15とを備える。ウェーブレット変換を用いるため、指定した圧縮率から予測される圧縮容量と実際の圧縮容量との差を小さく抑えられる。よって、通信回線NW1の通信料金や通信条件に即するように伝送順位を容易に最適化でき、効率良く圧縮データを伝送できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを圧縮符号化した圧縮データを通信回線を通して伝送するデータ伝送装置であって、前記画像データをウェーブレット変換するウェーブレット変換手段と、該ウェーブレット変換手段から出力された変換係数を量子化する量子化手段と、該量子化手段から出力された量子化係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化手段とを有して指定された圧縮率に従い前記圧縮データを生成出力する画像圧縮部と、前記画像圧縮部から出力された複数の前記圧縮データを一時的に記憶する一時記憶部と、前記一時記憶部で記憶された複数の前記圧縮データの伝送順位を各圧縮データの圧縮容量に基づいて決定する伝送スケジュール制御部と、前記圧縮データを当該伝送順位に従って前記通信回線に送出する送信処理部と、を備えることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項2】 請求項1記載のデータ伝送装置であって、前記伝送スケジュール制御部は、一定の伝送レートに合わせて前記伝送順位を決定する伝送レート制御手段を備える、データ伝送装置。

【請求項3】 請求項1または2記載のデータ伝送装置であって、前記伝送スケジュール制御部は、所定時間内に一定の伝送容量を伝送できるように前記伝送順位を決定する伝送容量制御手段を備える、データ伝送装置。

【請求項4】 請求項3記載のデータ伝送装置であって、前記伝送レート制御手段と前記伝送容量制御手段とを切り替え制御する制御部を備える、データ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像データを圧縮符号化して通信回線を通して伝送するデータ伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ネットワークや無線通信網においては動画画像や静止画像、音声などのデータは、伝送時間を短縮化し通信帯域の圧迫を避けるべく、通常、圧縮伝送される。画像データの圧縮符号化方式には、ISO（国際標準化機構：International Organization for Standardization）で標準化されたJPEG（Joint Photographic Coding Experts Group）やモーションJPEG、MPEG（Moving Picture Experts Group）などが知られている。JPEGやMPEGでは、複数の周波数帯域を細分化して符号化するサブバンド符号化やDCT（離散コサイン変換；Discrete Cosine Transform）を用いているが、DCTには、使用する変換基底の両端が収束しないことに起因して復号化画像にブロック状の雑音が生じるという所謂「ブロック歪み」の問題や、高帯域成分の量子化に起因して復号化画像の主に輪郭部分に雑音が現れるという所謂「エスキート雑音」の問題があることが知

られている。

【0003】 また、DCTによる圧縮容量は、原画像に含まれる情報量に従って変化するため予測し難い。例えば原画像を1/10の圧縮率で圧縮しようとしても、その圧縮容量は指定された圧縮率1/10から予測されるそれに対して数パーセントも変動し得る。この変動により、圧縮画像を伝送するのに要する伝送時間の推定やその伝送時間の設定が難しくなり、効率の良いデータ伝送が困難となるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上の問題などに鑑みて本発明が解決しようとするところは、指定した圧縮率から予測される圧縮容量と実際の圧縮容量との差を低く抑えて、効率の良い圧縮データ伝送を可能にするデータ伝送装置を提供する点にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、画像データを圧縮符号化した圧縮データを通信回線を通して伝送するデータ伝送装置であって、前記画像データをウェーブレット変換するウェーブレット変換手段と、該ウェーブレット変換手段から出力された変換係数を量子化する量子化手段と、該量子化手段から出力された量子化係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化手段とを有して指定された圧縮率に従い前記圧縮データを生成出力する画像圧縮部と、前記画像圧縮部から出力された複数の前記圧縮データを一時的に記憶する一時記憶部と、前記一時記憶部で記憶された複数の前記圧縮データの伝送順位を各圧縮データの圧縮容量に基づいて決定する伝送スケジュール制御部と、当該伝送順位に従って前記圧縮データを前記通信回線に送出する送信処理部と、を備えるものである。

【0006】 請求項2に係る発明は、請求項1記載のデータ伝送装置であって、前記伝送スケジュール制御部は、一定の伝送レートに合わせて前記伝送順位を決定する伝送レート制御手段を備えるものである。

【0007】 請求項3に係る発明は、請求項1または2記載のデータ伝送装置であって、前記伝送スケジュール制御部は、所定時間内に一定の伝送容量を伝送できるように前記伝送順位を決定する伝送容量制御手段を備えるものである。

【0008】 請求項4に係る発明は、請求項3記載のデータ伝送装置であって、前記伝送レート制御手段と前記伝送容量制御手段とを切り替え制御する制御部を備えるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明の実施の形態に係るデータ伝送装置1の概略構成を示すブロック図である。このデータ伝送装置1は、CCDやCMOSなどの撮像デバイスを備えた撮像装置2から入力する2次元画像データをデジタル化するA/D変換部10、デジタル

化された画像データを所定の圧縮率で高能率符号化するデータ圧縮部11、そして、データ圧縮部11で符号化された圧縮データを蓄積する大容量の画像記憶部12および小容量のテンポラリ・メモリ13を備えている。テンポラリ・メモリ13は複数の圧縮データを一時的に記憶する容量しか持たないのに対し、画像記憶部12はテンポラリ・メモリ13の記憶領域の数百倍乃至数千倍以上の記憶領域を有する。

【0010】更にデータ伝送装置1は、テンポラリ・メモリ13に一時記憶された複数の圧縮データCD1～CDnの伝送順位を決定する伝送スケジュール制御部14、各圧縮データCD1～CDnを当該伝送順位に従って通信回線網NW1上のサーバ（以下、SVRと呼ぶ。）に宛てて送出する送信処理部15、そして、データ圧縮部11や伝送スケジュール制御部14を制御する制御部16を備えている。また、データ伝送装置1はポインティング・デバイスやキー入力ボタンなどの入力装置を有するユーザー・インターフェース17を備えており、ユーザはこのユーザー・インターフェース17を操作して制御部16に圧縮率などの制御情報を指示できる。尚、上記データ圧縮部11や伝送スケジュール制御部14、制御部16は、ハードウェア構成とソフトウェア構成との何れでも構わない。

【0011】以上の構成を有するデータ伝送装置1の各部を、図2のフローチャートを参照しつつ以下に詳説する。

【0012】先ずステップS1でデータ圧縮部11は、A/D変換部10から出力された原画像データを、制御部16から指定された圧縮率で、離散化したウェーブレット関数族を変換基底とした離散ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化する。離散ウェーブレット変換は、原画像データの周波数帯域を高域と低域とに2分割する帯域通過フィルタ（2分割フィルタ）を用い、その2分割フィルタ群をツリー状に且つ低域側の帯域通過フィルタを通過したサブバンドを再帰的に分割するように組み上げることで実現される。このような離散ウェーブレット変換は上記JPEGの後継方式であるJPEG2000で採用されるものである。離散ウェーブレット変換は、DCTと比べると画像データを1/10以下の精度で圧縮符号化できるため、後述する伝送スケジュール制御部14における伝送スケジュールを簡略化させる利点をもつ。図3は、静止画像を圧縮するデータ圧縮部11の概略構成を示す機能ブロック図である。同図に示すようにデータ圧縮部11は、前処理手段20、ウェーブレット変換手段21、量子化手段22、エントロピー符号化手段23および多重化手段24の符号化ブロックを備えている。

【0013】前記前処理手段20は、入力する原画像データに対して色空間変換処理などを施す。色空間変換処理は、入力する原画像データがR（赤色成分）、G（緑

色成分）、B（青色成分）の3原色のRGB成分からなる場合、このRGB成分を輝度信号Yと2つの色差信号Cb、CrからなるYCbCr成分に変換する。変換先の色成分としてはYCbCr成分の代わりに、NTSC（National Television System Committee）などで規定されているYUV成分やYIQ成分などを採用してもよい。

【0014】またウェーブレット変換手段21は、上記2分割フィルタ群をツリー状に配列すると共に各2分割フィルタに、サンプリング・レート1/2で間引くダウンサンブラを付して構成される既知のフィルタ・バンクを用い、入力する原画像データを複数の帯域成分に分割することで離散ウェーブレット変換を実行する。尚、フィルタ・バンクには可逆性または非可逆性のものを使用できる。また離散ウェーブレット変換は、入力する原画像データを垂直ラインと水平ラインとで個別に処理するラインベースで実行されてもよいし、もしくは、入力する原画像データを複数のタイルに分割し各タイル毎に処理するタイルベースで実行されてもよい。低ビットレートの条件下でタイルベースでウェーブレット変換する場合に、隣接するタイルの境界付近で歪みが現れるのを防止するため、タイルの境界付近のデータをオーバーラップしたうえで変換するか、もしくは、タイル境界での連続性を保持しつつ前記タイル画像を拡張する対象周期拡張法を用いて変換するのが望ましい。

【0015】次に量子化手段22は、前記ウェーブレット変換手段21で算出された各ウェーブレット変換係数を量子化した後にビットプレーン単位で符号化（ビットプレーン符号化）する。その後、エントロピー符号化手段23は、量子化手段22から出力された符号化値に対してハフマン符号化などを用いたエントロピー符号化を実行する。そして、多重化手段24は、原画像の画像サイズおよび量子化ビット数などの画像情報、並びに色空間変換テーブル、離散ウェーブレット変換のタイプおよびハフマン符号化の際に用いたハフマン・テーブルなどの圧縮情報を、エントロピー符号化手段23から出力された符号化データに付加して圧縮符号化データを生成出力する。尚、本実施の形態においてデータ圧縮部11は静止画像（フレーム）を圧縮符号化するものであるが、以上の符号化処理を動画の圧縮符号化に適用してもよい。例えば、各フレーム内の空間的な相関関係による圧縮に上記の符号化処理を適用し、フレーム間の時間的な相関関係による圧縮には公知の動き補償予測符号化を適用すればよい。

【0016】以上のウェーブレット変換を用いた圧縮符号化により、指定した圧縮率から予測される圧縮容量と実際のそれとの差が極めて小さくなる。例えば、256Kバイトの画像データを圧縮目標値20Kバイト（圧縮率：約78%）で圧縮した場合、従来のJPEGでは圧縮容量は約18Kバイト～22Kバイトの範囲で変動す

10

20

30

40

50

るに対し、本実施の形態の圧縮符号化では圧縮容量は約19.99Kバイト～20.00Kバイトの範囲の変動しか生じない。

【0017】次のステップS2で、上記データ圧縮部11から出力された圧縮データCD1, CD2, ..., CDnはテンポラリ・メモリ13に転送され一時記憶（バッファリング）される。続くステップS3で伝送スケジュール制御部14は、テンポラリ・メモリ13から所定数の圧縮データ（圧縮画像ファイル）CD1～CDnが蓄積されるとそれら圧縮データCD1～CDnの伝送順位を決定する。そして、伝送スケジュール制御部14は当該伝送順位に従って送信処理部15に圧縮データCD1～CDnを出力し、且つ当該伝送順位と圧縮データとの対応関係を記録したテーブル情報も送信処理部15に出力する。その伝送順次の決定手段として伝送スケジュール制御部14は2種類の制御手段14A, 14Bを有する。一つは、一定の伝送レート（ビット・レート）に合わせて前記伝送順位を決定する伝送レート制御手段14A、もう一つは、所定時間内に一定の伝送容量を送送できるように前記伝送順位を決定する伝送容量制御手段14Bである。制御部16は、伝送レート制御手段14Aと伝送容量制御手段14Bとの何れか一方を選択するように制御する。次のステップS4で前記送信処理部15は、前記伝送スケジュール制御部14から出力された圧縮データを、通信回線NW1の通信プロトコルに基づいた通信データに変換後、SVRに宛てて送信する。この時、SVRにおいて受信した圧縮データを元の順位へ並べ替えられるように当該伝送順位を含むテーブル情報もSVRに宛てて送出される。

【0018】前記伝送レート制御手段14Aにおける処理の一例を図4を参照しつつ説明する。40Kバイト/秒の伝送レートで送信する場合を例示する。同図に示す通り、テンポラリ・メモリ13に、圧縮データ30A（15Kバイト）、30B（30Kバイト）、30C（10Kバイト）、30D（25Kバイト）がバッファリングされた場合、伝送レート制御手段14Aは、伝送順位を圧縮データ30A, 30D, 30B, 30Cの順に決定する。最初に伝送される圧縮データ30A, 30Dの合計容量が40Kバイト、次に伝送される圧縮データ30B, 30Cの合計容量も40Kバイトなので、一定の伝送レート（40Kbyte/sec）で単位時間当たりのデータ伝送量を最大化することが容易に可能となり、データ伝送のリアルタイム性が高まることが分かる。

【0019】また前記伝送容量制御手段14Bにおける処理の一例を図5を参照しつつ説明する。最初の1分間に400Kバイト、次の1分間に480Kバイトのデータを送信する場合を例示する。最初の1分間のうち10秒間はデータ伝送装置1がSVRと接続を確立するのに要する時間である。図5に示す通り、テンポラリ・メモリ13に、画像データ31A（175Kバイト）、31

B（165Kバイト）、31C（150Kバイト）、31D（125Kバイト）、31E（100Kバイト）、31F（85Kバイト）、31G（80Kバイト）がバッファリングされた場合、伝送容量制御手段14Bは、伝送順位を圧縮データ31A, 31D, 31E, 31B, 31C, 31F, 31Gの順に決定する。最初に伝送される圧縮データ31A, 31D, 31Eの合計容量が400Kバイト、次に伝送される画像データ31B, 31C, 31F, 31Gの合計容量が480Kバイトであるから、所定時間内に一定の伝送容量の圧縮データを効率良く伝送できることが分かる。例えば、通信回線NW1の伝送レートが8Kバイト/秒の場合、電話料金が1分間単位で計算されるものとして、最初の接続確立に10秒要するから、最初の1分間で伝送可能な容量は50秒×8Kバイト＝400Kバイト、次の1分間で伝送可能な容量は60秒×8Kバイト＝480Kバイトである。このような伝送スケジュールにより伝送時間が短縮化されるため通信コストを低く抑えることが可能となる。

【0020】また、上記テンポラリ・メモリ13の記憶容量には制限があるため、データ圧縮部11から圧縮データをテンポラリ・メモリ13に直接出力せずに、一旦、大容量の画像記憶部12に蓄積しておいてもよい。画像記憶部12に蓄積された圧縮データは、制御部16で定められた所定の時間帯に読み出されテンポラリ・メモリ13にバッファリングされた後に、伝送スケジュール制御部14で決定された伝送順位に従って送信処理部15から送信される。これにより、例えば通信回線NW1のトラフィックが低減する時間帯に、画像記憶部12に蓄積しておいた圧縮データを送信できるため、伝送時間を短縮化でき、通信コストを低く抑えることが可能となる。

【0021】

【発明の効果】以上の如く、本発明の請求項1に係るデータ伝送装置によれば、ウェーブレット変換を用いた圧縮符号化により、指定された圧縮率から予測される画像データの圧縮容量と実際の圧縮容量との差を低く抑えられる。このため、各圧縮データの圧縮容量に基づき、上記通信回線の通信コストや通信条件に即するように圧縮データの伝送順位を容易に最適化でき、効率の良いデータ伝送が可能となる。

【0022】請求項2によれば、一定の伝送レートに合わせて複数の圧縮データを並べ替えて伝送できるため、単位時間当たりのデータ伝送量の最大化が容易に可能となり、データ伝送のリアルタイム性が高まる。

【0023】請求項3によれば、上記所定時間内のデータ伝送量の最大化が容易に可能となり、伝送時間の短縮化や通信コストの低減が可能となる。

【0024】請求項4によれば、上記伝送レート制御手段と前記伝送容量制御手段とを、通信コストや通信条件

などに即して使い分け、圧縮データの伝送スケジュールの更なる最適化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るデータ伝送装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態に係るデータ伝送装置の動作例を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態に係るデータ伝送装置のデータ圧縮部の概略構成を示すブロック図である。

【図4】実施の形態に係るデータ伝送装置の伝送レート 10 制御手段における処理例を示す説明図である。

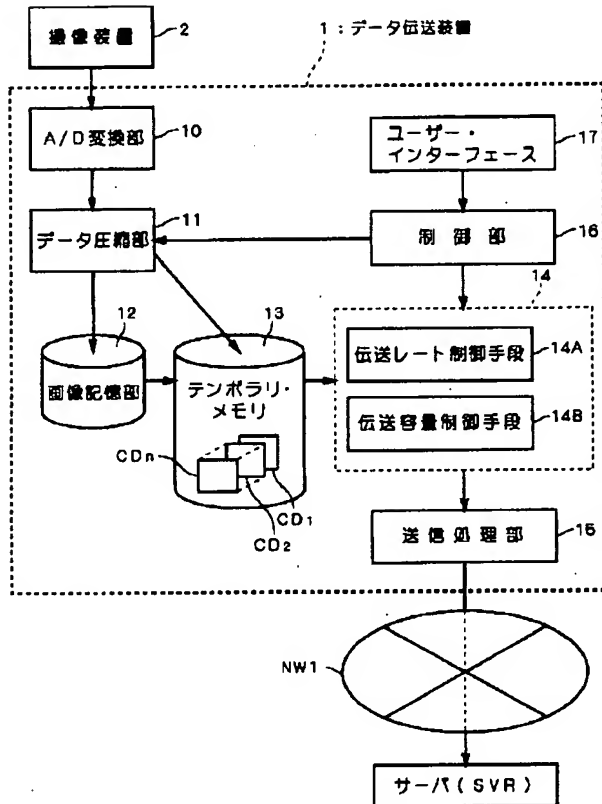
【図5】実施の形態に係るデータ伝送装置の伝送容量制*

* 御手段における処理例を示す説明図である。

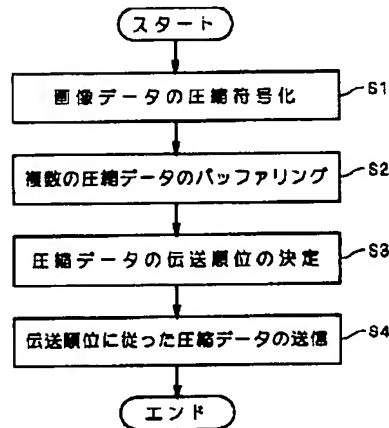
【符号の説明】

- 1 データ伝送装置
- 2 撮像装置
- 10 A/D変換部
- 11 データ圧縮部
- 12 画像記憶部
- 13 テンポラリ・メモリ
- 14 伝送スケジュール制御部
- 15 送信処理部
- 16 制御部
- 17 ユーザー・インターフェース

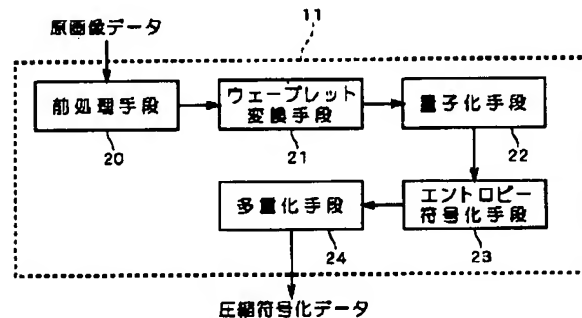
【図1】



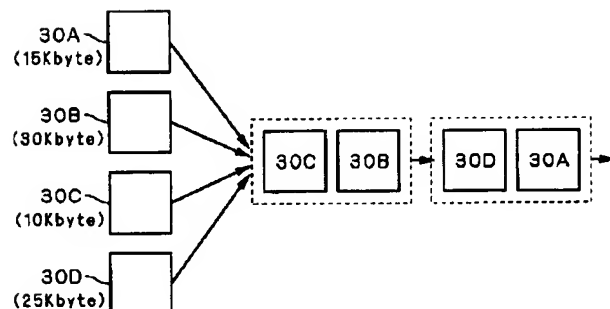
【図2】



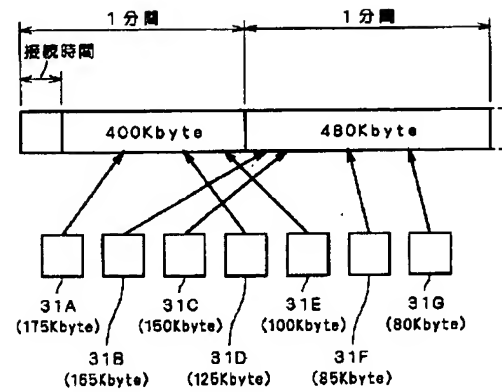
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 MA24 MC11 ME02 PP01 PP04
 RB02 RE06 SS06 TA74 TC18
 TD11 UA02 UA38
 5C075 CA10 CF90
 5C078 AA04 BA53 CA01 DA07 DB19
 5J064 AA02 BA09 BA16 BB01 BB03
 BC01 BC02 BC06 BD02